

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA TEGANGAN MAKSIMUM *WIRE ROPE* DAN *HOOK***  
**PADA *OVERHEAD HOISTING CRANE* KAPASITAS 7,5 TON**



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik  
Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun Oleh:**

**BIMA ADE SAPUTRA**

**D 200 130 073**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2018**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul tugas akhir **ANALISA TEGANGAN MAKSIMUM *WIRE ROPE* DAN *HOOK* PADA *OVERHEAD HOISTING CRANE* KAPASITAS 7,5 TON**, yang saya ajukan pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh saya ketahui bukan meruakan tiruan atau duplikasi untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagai mestinya.

Surakarta, 23 Februari 2018

Yang menyatakan,



BIMA ADE SAPUTRA

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "**ANALISA TEGANGAN MAKSIMUM *WIRE ROPE* DAN *HOOK* PADA *OVERHEAD HOISTING CRANE* KAPASITAS 7,5 TON**", telah disetujui Pembimbing dan diterima sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **Bima Ade Saputra**

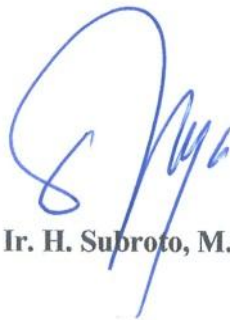
NIM : **D 200 130 073**

Disetujui pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 23 Maret 2018

Pembimbing Utama



**Ir. H. Subroto, M.T**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul “ANALISA TEGANGAN MAKSIMUM *WIRE ROPE* DAN *HOOK* PADA *OVERHEAD HOISTING CRANE* KAPASITAS 7,5 TON”, telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : BIMA ADE SAPUTRA

NIM : D200130073

Disahkan pada :

Hari , tanggal : Jumat 23 Maret 2018

Dewan penguji :

Ketua : Ir. H. Subroto, M.T

(.....)

Anggota 1 : Ir. Sartono Putro, M.T

(.....)

Anggota 2 : Amin Sulistyanto, S.T., M.T

(.....)

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta



Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Ir. H. Subroto M.T

## LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Nomor 171/4-11/TM/TA/X/2017 Tanggal 23 Oktober 2017

lengan ini :

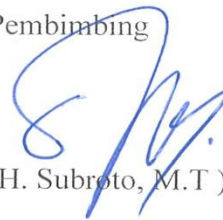
Nama : Ir. H. Subroto, M.T  
Pangkat/Jabatan : Lektor Kepala / IV b  
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~ \*)  
Memberikan Soal Tugas Akhir Kepada mahasiswa :

Nama : Bima Ade Saputra  
No Induk : D 200 130 073  
NIRM :  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir  
Judul/Topik : Analisa Tegangan Maksimum *Wire Rope* Dan *Hook* Pada  
*Overhead Hoisting Crane* Kapasitas 7.5 Ton.  
Rincian soal/Tugas :

Demikian soal tugas akhir ini di buat untuk dapat dilaksanakan sebagai mestinya.

Surakarta, 23 Oktober 2017 .

Pembimbing



( Ir. H. Subroto, M.T )

Keterangan :

\*) Coret Salah Satu

1. Warna biru untuk Kajar
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna Merah untuk Pembimbing II
4. Warna Putih untuk Mahasiswa

## **MOTTO**

**fighter who lost it usually is a fighter who already think  
not deserve to win.**

**(Napoleon Bonaparte)**

Petarung yang kalah itu biasanya adalah petarung yang sudah berpikir tak pantas  
menang.

***Failure occurs only when we give up.***

**(Penulis)**

Kegagalan hanya terjadi bila kita menyerah

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan rasa senang hati karya sederhana ini dapat terselesaikan, yang saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua dan adek tersayang, yang senantiasa mendoakan yang terbaik untuk anaknya.
2. Ir. Subroto, M.T, selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi terselesaikannya tugas ini.
3. Teman-teman seperjuangan 2013, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin
4. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang juga telah bersama-sama berjuang di program sudetan alat berat.
5. Teman-teman asisten beserta keluarga besar Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta, yang telah memberikan arti kerja keras serta rasa kekeluargaan yang luar biasa.
6. Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin (KMTM), yang telah memberikan pelajaran, pengalaman, dan kenangan yang luar biasa.
7. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini membawa manfaat, saya selaku penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih

## Abstrak

*Wire rope* dan *Hook* merupakan komponen yang berfungsi sebagai perlengkapan kerja pada unit *overhead hoisting crane*. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui tegangan maksimum yang dapat di tahan oleh *wire rope* dan *hook* pada *overhead hoisting crane* dengan cara menghitung tegangan tarik maksimum *wire rope*, tegangan tarik *hook* dan tegangan tekan *hook*. Pengambilan data dilakukan dengan cara mengukur pada *wire rope* dan *hook*. Kemudian dilakukan analisa perhitungan pada *wire rope* dan *Hook* menggunakan persamaan sesuai teori. Hasil analisa perhitungan tegangan tarik maksimum pada *wire rope* tipe  $6 \times 37 = 222 \times 1c$  sebesar  $451,55 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$  dan pada *wire rope* tipe  $6 \times 19 = 114 \times 1c$  sebesar  $519,69 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$ . Hasil perhitungan pada *single hook* besar tegangan tarik sebesar  $6,14 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$ , untuk tegangan tekan sebesar  $3,59 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$  dan pada *double hook* besar tegangan tarik sebesar  $6,09 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$ , untuk tegangan tekan sebesar  $3,34 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$ . Sehingga tegangan tarik dan tekan maksimum *hook* tidak melebihi tegangan maksimum yang di ijinakan yaitu  $10 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$ .

**Kata kunci :** *Crane, wire rope, Hook, Tegangan, Keamanan pemakaian*



## ***ABSTRACT***

Wire rope and Hook are components that function as work equipment on overhead hoisting crane units. This analysis aims to determine the maximum stress that can be resisted by the wire rope and hook on the overhead hoisting crane by calculating the maximum tensile wire rope, hook tensile stress and hook pressure tension. Data collection is done by measuring on the wire rope and hook. Then do the calculation analysis on the wire rope and Hook using equations according to theory. The result of calculation of maximum tensile stress on wire rope type 6x37 = 222 x 1c at 451,55 (kg / mm<sup>2</sup>) and on wire rope type 6x19 = 114 x 1c equal to 519,69 (kg / mm<sup>2</sup>). Results of calculations on single hook large tensile stresses of 6.14 (kg / mm<sup>2</sup>), for compressive stresses of 3.59 (kg / mm<sup>2</sup>) and at double hook large tensile stresses of 6.09 (kg / mm<sup>2</sup>), for compressive stress of 3.34 (kg / mm<sup>2</sup>). So the tensile stress and maximum hook pressure does not exceed the maximum allowable voltage of 10 (kg / mm<sup>2</sup>).

**Keywords:** Crane, wire rope, Hook, Voltage, Security usage

## KATA PENGANTAR

Puji syukur di panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-NYA, tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahiliyyah ke jaman terang benderang seperti saat ini. Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “ANALISA TEGANGAN MAKSIMUM *WIRE ROPE* DAN *HOOK* PADA *OVERHEAD HOISTING CRANE* KAPASITAS 7,5 TON”. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada kesempatan ini ingin menyampaikan rasa terimakasih yang pada berbagai pihak yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak, sehingga terselesaikannya laporan ini, yaitu kepada :

1. Kedua orang tua dan adek tersayang, yang senantiasa mendoakan yang terbaik sampai saat ini.
2. Ir. Subroto, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin dan dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan yang bermanfaat hingga terselesaikannya tugas ini.
3. Dr. Suranto, MM Selaku Direktur Sekolah Vokasi.
4. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Mesin dan Vokasi yang telah memberikan ilmu serta wawasan untuk menjadikan sarjana teknik mesin yang berkompeten.
5. Teman-teman seperjuangan 2013, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin
6. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang juga telah bersama-sama berjuang di program sudetan alat berat.

7. Teman-teman asisten beserta keluarga besar Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan arti kerja keras serta rasa kekeluargaan yang luar biasa.
8. Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin (KMTM), yang telah memberikan pelajaran, pengalaman, dan kenangan yang luar biasa.
9. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat-Nya yang berlimpah serta membalas amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan.

Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Maka dari itu, dengan rendah hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna hasil yang lebih baik kedepannya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain yang membacanya.

Surakarta, 23 Februari 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vi
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vii
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	xvi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penulisan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Metode Pengumpulan Data.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	4
2.1 Overhead hoisting crane.....	4
2.1.1 Jenis <i>Hoisting Crane</i> .....	4
2.2 Komponen <i>unit hoisting</i> .....	7
2.2.1 <i>Wire Rope</i> .....	7
2.2.2 <i>Hook</i> .....	9
2.3 Rumus Analisa Perhitungan.....	10
2.3.1 <i>Wire Rope</i> .....	10
2.3.2 Hook (kait).....	12
2.2.3 Rumus Interpolasi.....	14

### **BAB III LANGKAH ANALISA TEGANGAN**

#### **WIRE ROPE DAN HOOK**.....15

##### 3.1 Diagram Alir Analisa.....15

##### 3.2 Alat dan Bahan.....16

##### 3.3 Pengumpulan Data.....16

### **BAB IV ANALISA PERHITUNGAN**.....22

##### 4.1 Tali Baja (*wire rope*) tipe 6 x 37 = 222 +1c.....22

##### 4.2 Tali Baja (*wire rope*) tipe 6 x 19 = 114 +1c.....23

##### 4.3 *Single Hook*.....25

##### 4.4 *Double Hook*.....29

##### 4.5 Hasil Analisa Perhitungan.....33

### **BAB V PENUTUP**.....34

##### 5.1 Kesimpulan.....34

##### 5.2 Saran.....34

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Overhead Crane Single Girder</i> .....	4
Gambar 2.2 <i>Overhead Crane Double Girder</i> .....	5
Gambar 2.3 <i>Semi Gantry Crane</i> .....	5
Gambar 2.4 <i>Gantri Crane</i> .....	6
Gambar 2.5 <i>Suspension Crane</i> .....	6
Gambar 2.6 <i>Jib Crane</i> .....	7
Gambar 2.7 <i>wire rope hoisting crane.</i> .....	8
Gambar 2.8 <i>jenis hook tunggal</i> .....	10
Gambar 3.1 <i>Diagram alir</i> .....	15
Gambar 3.2 <i>overhead hoisting crane kapasitas 7,5 ton</i> .....	16
Gambar 3.3 <i>varnier caliper 200 x 0.05 mm</i> .....	16
Gambar 3.4 <i>cara mengukur wire rope</i> .....	17
Gambar 3.5 <i>Dimensi wire rope 6x19 = 114+1c</i> .....	17
Gambar 3.6 <i>Dimensi Wire Rope 6 x 37 = 222 +1c</i> .....	18
Gambar 3.7 <i>ukuran dimensi single hook</i> .....	18
Gambar 3.8 <i>ukuran dimensi double hook</i> .....	19
Gambar 4.1 <i>Single Hook</i> .....	25
Gambar 4.2 <i>Double Hook</i> .....	29

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Harga desain dasar untuk <i>wire rope</i> .....	20
Tabel 3.2 Harga desain untuk <i>Single Hook</i> .....	20
Tabel 3.3 Harga desain untuk <i>Double Hook Hook</i> .....	21
Tabel 4.1 dimensi <i>single hook</i> .....	26
Tabel 4.2 dimensi <i>double hook</i> .....	29
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Pada <i>Wire rope</i> dan <i>Hook</i> .....	33